

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-091075

(43)Date of publication of application : 21.04.1988

(51)Int.Cl.

C12N 1/14

C12M 1/06

(21)Application number : 61-237751

(71)Applicant : JAPANESE RES & DEV ASSOC BIO  
REACTOR SYST FOOD IND

(22)Date of filing : 06.10.1986

(72)Inventor : MOTAI HIROSHI  
FUKUSHIMA YAICHI  
KANEKO MITSUHIRO  
FUKASE TETSURO

## (54) CULTIVATION OF MOLD AND DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

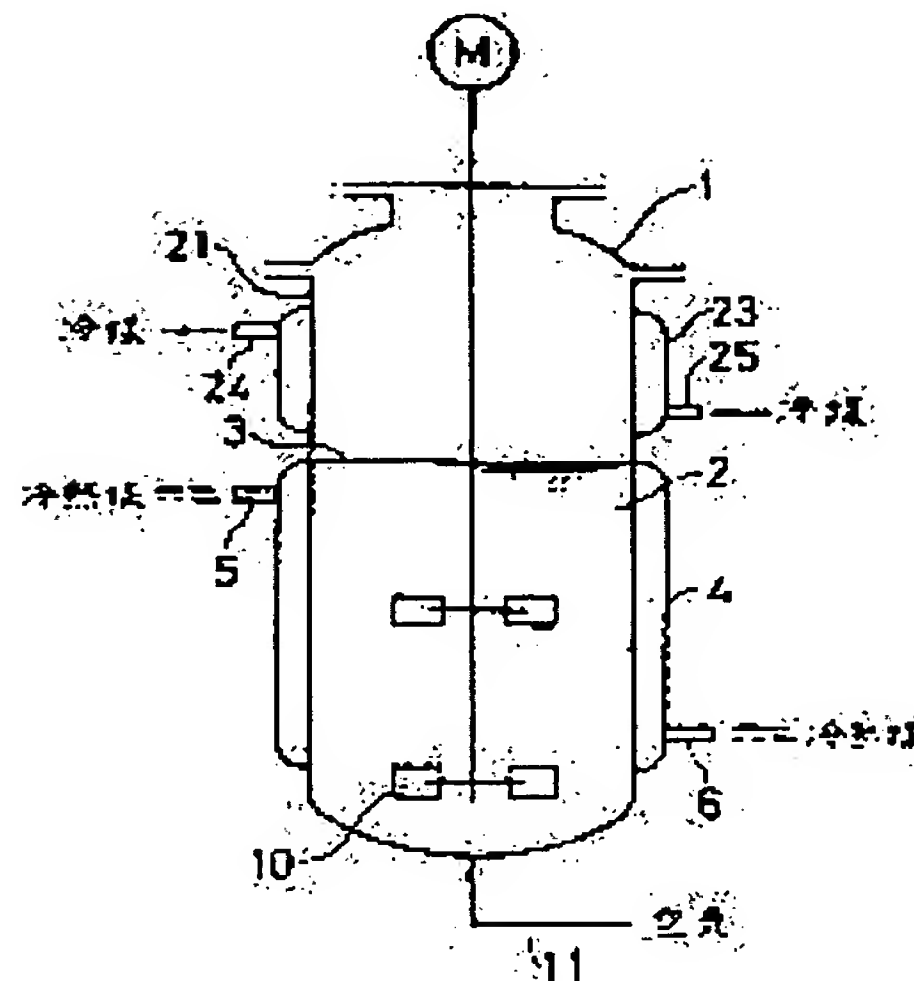
**PURPOSE:** To prevent mold lump from attaching itself to a wall face of a culture tank and to cultivate molds efficiently, by sustaining the wall face of the culture tank over a liquid level of a culture solution at a temperature  $\leq$  the suitable culture temperature.

**CONSTITUTION:** A cooling or heating jacket 4

(optionally may be a coil) in order to sustain a wall face of a culture tank at a temperature suitable for culture is set at a lower part than the liquid level 3 of a culture solution 2 of the culture tank 1 at the outer periphery of the culture tank, a cooling jacket 23 (optionally may be cooling coil or refrigerant header) to maintain the wall face of the culture tank at a temperature  $\leq$  the suitable culture temperature is laid at an upper part than the liquid level 3 at the outer periphery of an upper wall face 21 and an agitator 10 is fixed rotatably by a motor M.

Then the culture solution 2 is fed to the culture tank 1, molds belonging to the genus *Aspergillus*, *Penicilium*, *Monascus*, etc., are into the solution, the agitator 10 is

rotated, a refrigerant or a heating medium is sent to the jacket 4 and the culture solution 2 is kept at a suitable culture temperature (20W40° C). On the other hand the refrigerant is sent to the jacket 23 and the upper wall face 21 is cooled to a temperature  $\leq$  the suitable culture temperature ( $\leq 15^{\circ}$  C) to carry out culture.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-91075

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月21日

C 12 N 1/14  
C 12 M 1/06

B-6712-4B  
8717-4B

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 糸状菌の培養方法およびその装置

⑮ 特 願 昭61-237751

⑯ 出 願 昭61(1986)10月6日

⑰ 発 明 者 茂 田 井 宏 千葉県野田市野田399番地 キッコーマン株式会社醸造科学研究所内

⑱ 発 明 者 福 島 弥 一 千葉県野田市野田399番地 キッコーマン株式会社醸造科学研究所内

⑲ 発 明 者 金 子 充 宏 神奈川県厚木市森の里若宮7番1号 栗田工業株式会社総合研究所内

⑳ 出 願 人 食品産業バイオリアクターシステム技術研究組合  
東京都中央区日本橋小伝馬町17番17号 峰沢ビル

㉑ 代 理 人 弁理士 柳 原 成  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

糸状菌の培養方法およびその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 培養槽内で糸状菌を培養する方法において、培養槽内の培養液の液面より上部の壁面を前記糸状菌の培養適温より低い温度に維持して培養することを特徴とする糸状菌の培養方法。

(2) 液面より上部の壁面の温度が15℃以下である特許請求の範囲第1項記載の方法。

(3) 糸状菌を培養する培養槽と、この培養槽内の培養液を前記糸状菌の培養適温に維持する装置と、前記培養槽の培養液の液面より上部の壁面を前記糸状菌の培養適温より低い温度に維持する装置とを有することを特徴とする糸状菌の培養装置。

(4) 培養適温に維持する装置が冷却もしくは加温用のジャケットまたはコイルである特許請求の範囲第3項記載の装置。

(5) 培養適温より低い温度に維持する装置が冷却用ジャケット、冷却用コイルもしくは冷媒噴出

ヘッドである特許請求の範囲第3項または第4項記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は培養槽内で糸状菌を培養する方法、特に液体培地を用いて糸状菌を液体培養する方法に関するものである。

〔従来の技術〕

第4図は例えば産業図書(株)発行「バイオリアクター」に記載された従来の培養装置を示す断面図である。図において、1は培養槽で、壺形円筒状に形成され、内部に培養液2を入れて培養を行うようになっている。培養槽1の培養液2の液面3より下部の外周には温度調節用ジャケット4が設けられ、冷熱媒出入口5、6が上下に連絡している。また培養槽1内の液面下にはコイル7が設けられ、上下に冷熱媒出入口8、9に連絡している。培養槽1には培養液中で回転する攪拌機10が設けられ、その下側に通気管11が開口している。培養槽1の上部には仕込口12、のぞき窓13、接種

口14、排気口15および光取入口16が設けられており、下部には収穫口17が設けられるとともに、液輸送管18が開口している。19は培養槽1の内壁に等間隔で放射状に設けられた邪魔板、20は試料採取管である。

上記の培養装置において糸状菌の培養を行う方法は、仕込口12から培養液2を仕込み、接種口14から糸状菌を接種し、攪拌機10を回転させて培養液2を攪拌し、ジャケット4および（または）コイル7に冷媒または熱媒を導入して培養液2を冷却または加熱して培養適温に維持し、糸状菌の培養を行う。培養適温に維持するために冷却を要する場合には、冷熱媒出入口6および（または）8から冷却水等の冷媒を導入し、冷熱媒出入口5および（または）8から排出する。加熱する場合は逆方向に温水、蒸気等の熱媒を導入、排出する。培養を行った培養液は連続的、間欠的またはバッチ式に収穫口17から取出す。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のような従来の培養装置においては、発泡

に対する対策は機械消泡材、消泡剤の自動添加等により可能であるが、培養微生物の壁面付着に関しては防止策がとられていないため、糸状菌の培養の場合には、培養槽1の培養液2の液面3より上の上部壁面21に菌塊22が付着して生長する。

微生物の壁面付着は糸状菌に特に発生しやすい問題で、糸状菌の液体培養を困難にしている大きな要因である。このような糸状菌の壁面付着は培養液2の液面3付近に起こりやすく、液面3の1/2以上を覆い、かつ壁面21の全面に付着することもある。したがって培養槽1の上部より添加されるpH調整剤や栄養源が培養液2にまで到達しないこともある。

また菌塊22が壁面21に付着すると、培養液中の菌体濃度が減少し、極端な場合には大部分の菌体が壁面21に付着し、培養液2中には存在しなくなることもある。このため、①培養時間が長くなる、②生産物の生成速度が低下する、③培養の再現性が悪くなる、④付着菌体が死滅腐敗し、培養条件を狂わせるなどの問題点があった。

この発明は上記問題点を解決するためのもので、培養槽壁面への菌塊の付着がなく、効率よく培養を行うことが可能な糸状菌の培養方法および装置を提供することを目的としている。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明は次の糸状菌の培養方法およびその装置である。

(1) 培養槽内で糸状菌を培養する方法において、培養槽内の培養液の液面より上部の壁面を前記糸状菌の培養適温より低い温度に維持して培養することを特徴とする糸状菌の培養方法。

(2) 糸状菌を培養する培養槽と、この培養槽内の培養液を前記糸状菌の培養適温に維持する装置と、前記培養槽の培養液の液面より上部の壁面を前記糸状菌の培養適温より低い温度に維持する装置とを有することを特徴とする糸状菌の培養装置。

本発明において培養の対象となる糸状菌としては特に制限はなく、アスペルギルス属、ペニシリウム属、ムコール属、リゾープス属、モナスカス属等に属する糸状菌のすべてが培養の対象となる。

培養培地としては通常の糸状菌培養に用いられる液体培地が使用でき、粘度が高いものでもよい。

培養条件は通常の糸状菌培養に採用されている条件がそのまま採用でき、糸状菌の種類（属、種、株等）によって異なるが、一般的には培地pH3～8、培養温度20～40℃、培養時間15時間程度以上である。

本発明ではこのような糸状菌の培養を培養槽で行う場合、培養槽内の培養液を糸状菌の培養適温に維持するとともに、培養液の液面より上部の壁面を上記培養適温より低い温度に維持して培養を行う。培養適温は糸状菌の種類によって異なるが、一般的には上記培養温度である20～40℃の範囲に入る。培養適温より低い温度はこの温度より低い温度であるが、一般的には15℃以下が好ましく、10℃以下が特に好ましい。

培養槽内の培養液を糸状菌の培養適温に維持する装置としては、通常採用されている冷却または加熱用のジャケット、コイル等があげられる。培養液の液面より上部の壁面を糸状菌の培養適温よ

り低い温度に維持する装置としては、冷却用ジャケット、冷却用コイル、冷媒噴出ヘッダ等があげられる。

#### 〔作用〕

培養液を糸状菌の培養適温に維持し、培養液の液面より上部の壁面を培養適温より低い温度に維持して糸状菌の培養を行うと、攪拌等により上部壁面に菌体が付着しても、壁面が培養適温より低い温度に維持されているので、上部壁面における糸状菌の増殖はなく、菌塊は付着しない。一方、培養液は培養適温に維持されているため、培養液中で糸状菌が増殖し、効率のよい培養が行われる。

#### 〔実施例〕

以下、この発明を図面の実施例によって説明する。第1図ないし第3図は別の実施例による培養装置を示す断面図であり、第4図とほぼ同様の構造になっているが、細部を省略して概略的に図示されており、第4図と同一符号は同一または相当部分を示している。

培養槽1は培養液2を糸状菌の培養適温に維持

し、培養液の液面より上部の壁面を培養適温より低い温度に維持して糸状菌の培養を行うと、攪拌等により上部壁面21に菌体が付着しても、壁面が培養適温より低い温度に維持されているので、上部壁面21における糸状菌の増殖はなく、菌塊は付着しない。一方、培養液2は培養適温に維持されているため、培養液中で糸状菌が増殖し、効率のよい培養が行われる。

上記の培養装置において糸状菌の培養を行う方法は、従来と同様に培養槽1に培養液2を仕込むとともに、糸状菌を接種し、攪拌機10を回転させて培養液2を攪拌し、ジャケット4および（または）コイル7に冷媒または熱媒を導入して培養液2を冷却または加熱して培養適温に維持する。同時に第1図においては冷媒入口25から冷却用ジャケット23に冷媒を供給し、冷媒出口24から排出して上部壁面21を冷却し、これにより培養適温より低い温度に維持する。第2図では同様に冷媒入口25から冷却用コイル26に冷媒を通して上部壁面21を冷却するが、保冷材28により保冷を行い、冷却効果をもたせ、また第3図では冷媒管30の冷媒を冷媒噴出ヘッダ29から噴出させて上部壁面21を冷却する。冷媒として培養液または上部のガスを利用する場合は循環系31から冷却装置32を通して冷却し循環する。

こうして培養液を培養糸状菌の培養適温に維持

する装置として、培養液2の液面3より下部の外周に温度調節用ジャケット4が設けられて、冷熱媒出入口5、6が上下に連絡しているのは従来のものと同様であるが、培養液2の液面3より上部の上部壁面21を糸状菌の培養適温より低い温度に維持する装置として、第1図では上部壁面21の外周に冷却用ジャケット23が設けられ、その上部に冷媒出口24、下部に冷媒入口25が連絡している。第2図では上部壁面21の外周に冷却用コイル26が巻かれて、冷媒出口24および冷媒入口25に連絡しており、冷却用コイル26はカバー27内に充填されたガラスウール等の保冷材28により覆われている。第3図では培養槽1内の上部に冷媒噴出ヘッダ29が設けられ、冷媒管30の冷媒を上部壁面21に噴射するようになっている。冷媒管30の冷媒としては専用の冷媒のほかに、2点鎖線で示すように培養液または上部のガスを循環系31から冷却装置32で冷却して循環するようにしてもよい。第1図ないし第3図では培養液2中のコイル7は図示されていないが、これはあってもなくてもよい。Mは攪

し、培養液の液面より上部の壁面を培養適温より低い温度に維持して糸状菌の培養を行うと、攪拌等により上部壁面21に菌体が付着しても、壁面が培養適温より低い温度に維持されているので、上部壁面21における糸状菌の増殖はなく、菌塊は付着しない。一方、培養液2は培養適温に維持されているため、培養液中で糸状菌が増殖し、効率のよい培養が行われる。

上記のように菌塊の壁面付着を防止することにより、基本的には増殖した菌体がすべて液内に存在することになるため、菌体の増殖速度が速くなるとともに、生成物の生成速度が速くなり、また培養条件の制御が容易となり、培養の再現性も高くなる。

#### 試験例

32 容の槽内の液面上部の外周壁面に冷却用コイル26を巻付けた培養槽1に、可溶性炭粉1.25% (v/v)、ペプトン1.29% (v/v)、 $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.5% (v/v) および $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.01% (v/v)を含む培養液（培地）22を投入し、これを120℃で20分間加熱殺菌



後30℃に冷却したものに、アスペルギルス・オリゼーIAM2673を予めフスマ含有培地で培養した培養菌体1gを接種し、次いで培養槽1に配設した冷却用コイル26により上部壁面21を5℃に冷却し、400r.p.m.で攪拌しつつ、通気量1V.V.M.、培養温度28℃程度で10日間培養を行ったところ、培養槽の上部壁面には糸状菌の菌糸状菌塊は肉眼的に全く認められなかった(培養液中の菌糸体量; 15.0g/l-培養液)。

なお、培養槽の上部壁面21を冷却しない場合は、培養槽1の上部壁面に著しく糸状菌の菌糸状菌塊の生成が見られ、その付着量は20.0g/l-培養液(乾燥重量)であった(培養液中の菌糸体量; 2.5g/l-培養液)。

以上の結果より、培養槽に上部壁面を冷却することにより、菌塊の付着が防止されることがわかる。

なお、上記説明において、培養液を培養温度に維持する装置および上部壁面を培養温度より低い温度に維持する装置は図示のものに限らず、他の

類似の手段であってもよい。また本発明は培養された糸状菌を目的物とする場合、および糸状菌の生産物を目的物とする場合、ならびに両者を目的物とする場合のいずれの場合にも適用できる。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、培養槽内の培養液の液面より上部の壁面を前記糸状菌の培養適温より低い温度に維持して培養するようにしたので、培養槽の壁面への菌塊の付着を防止し、効率よく糸状菌の培養を行うことができる。

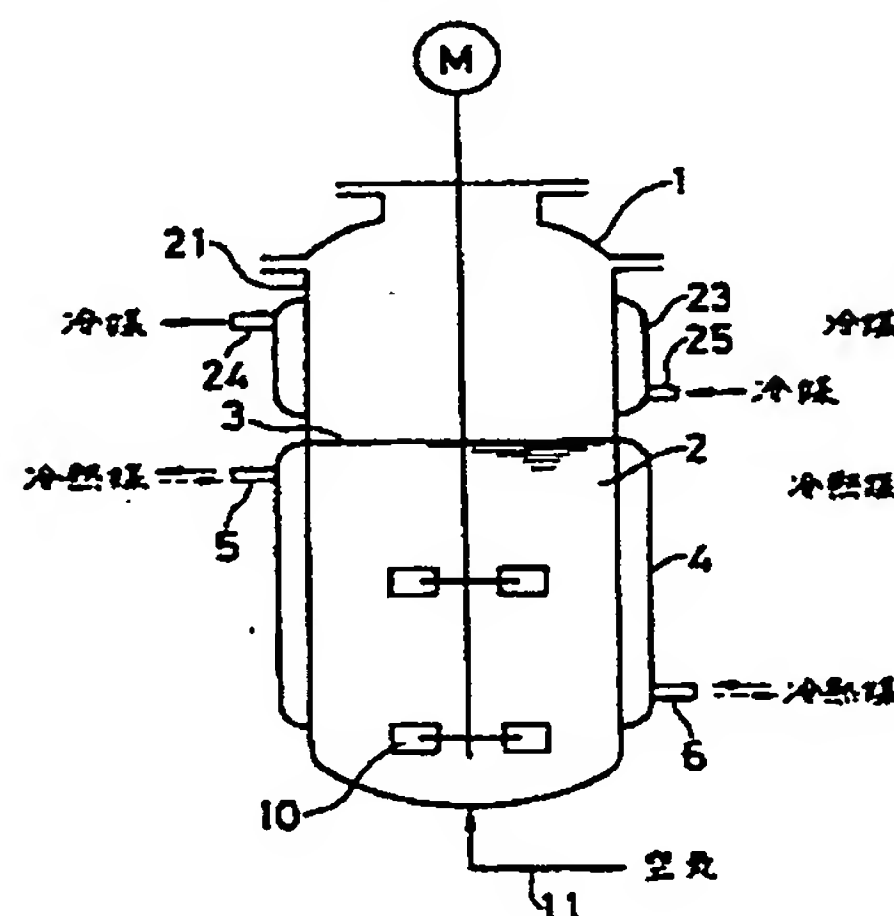
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第3図は本発明の別の実施例による培養装置を示す断面図、第4図は従来の培養装置を示す断面図である。

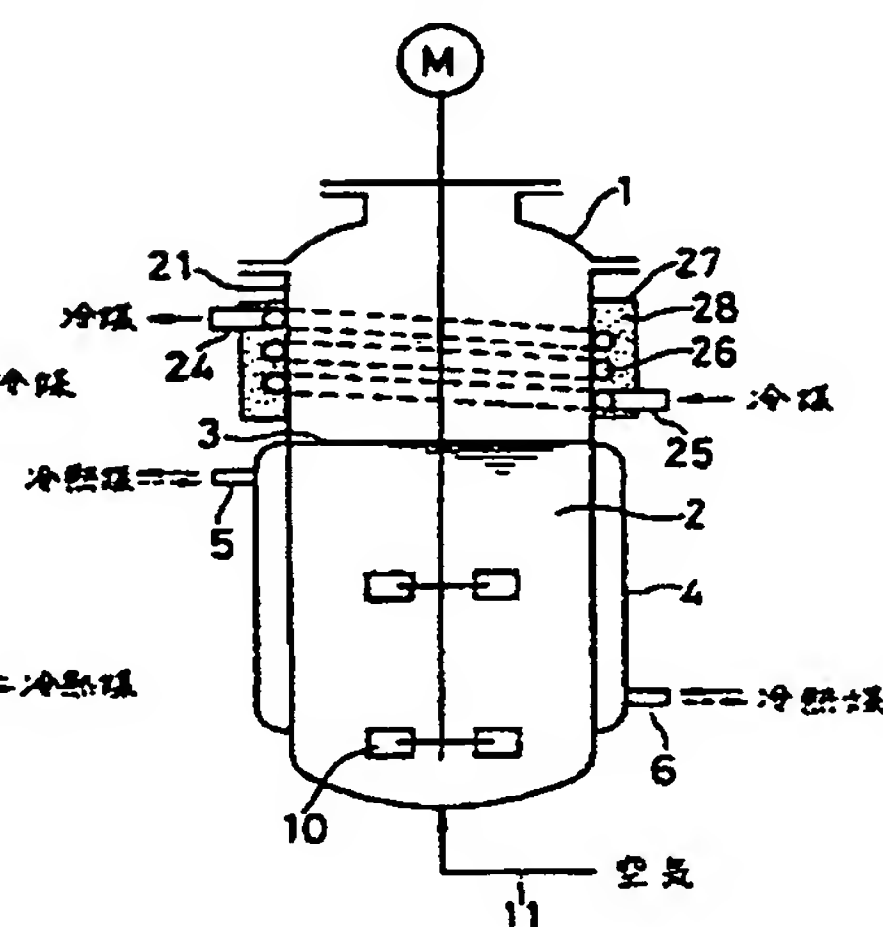
各図中、同一符号は同一または相当部分を示し、1は培養槽、2は培養液、4はジャケット、21は上部壁面、23は冷却用ジャケット、26は冷却用コイル、28は保冷材、29は冷媒噴出ヘッダである。

代理人 井理士 柳 原 成

第1図

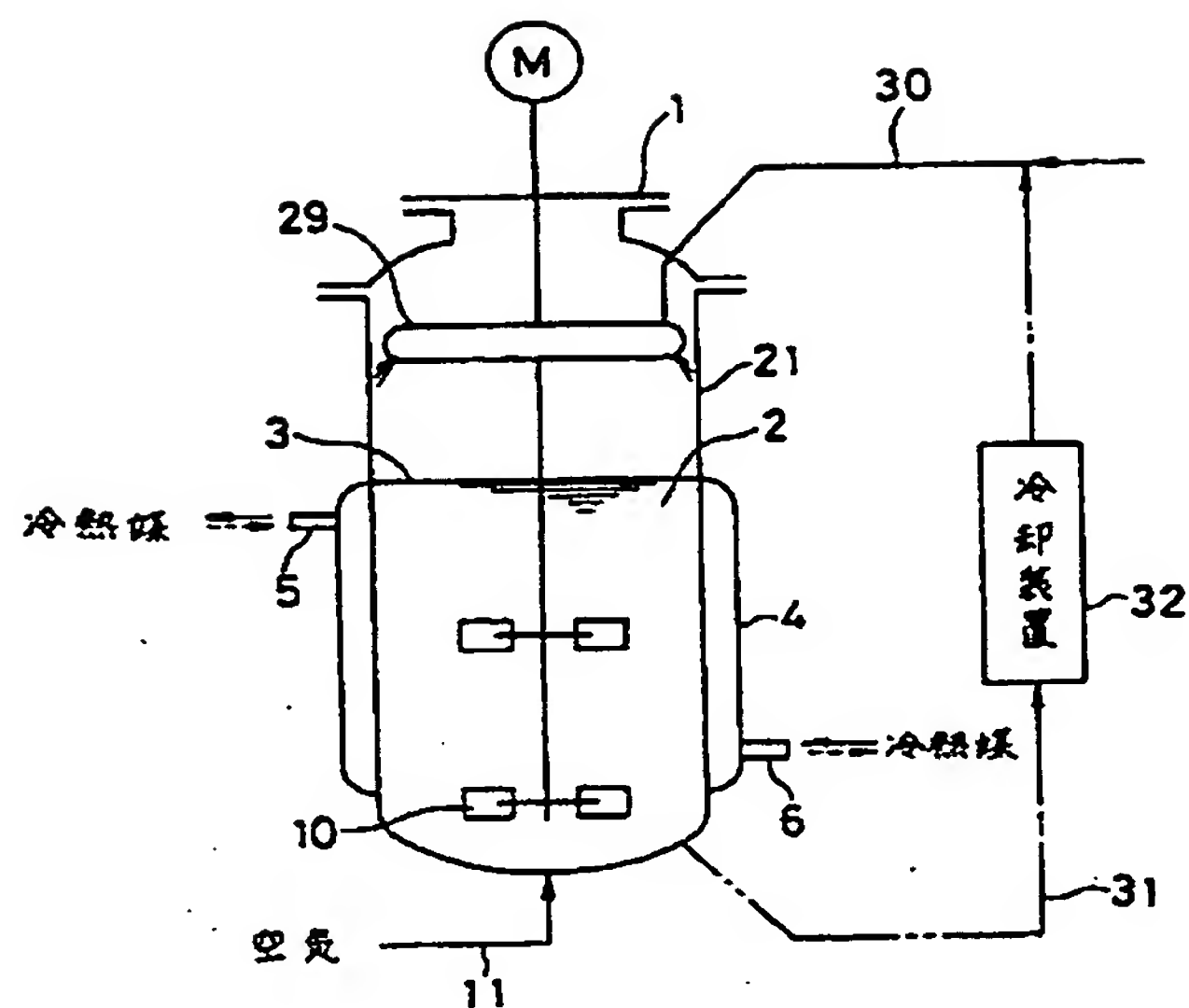


第2図



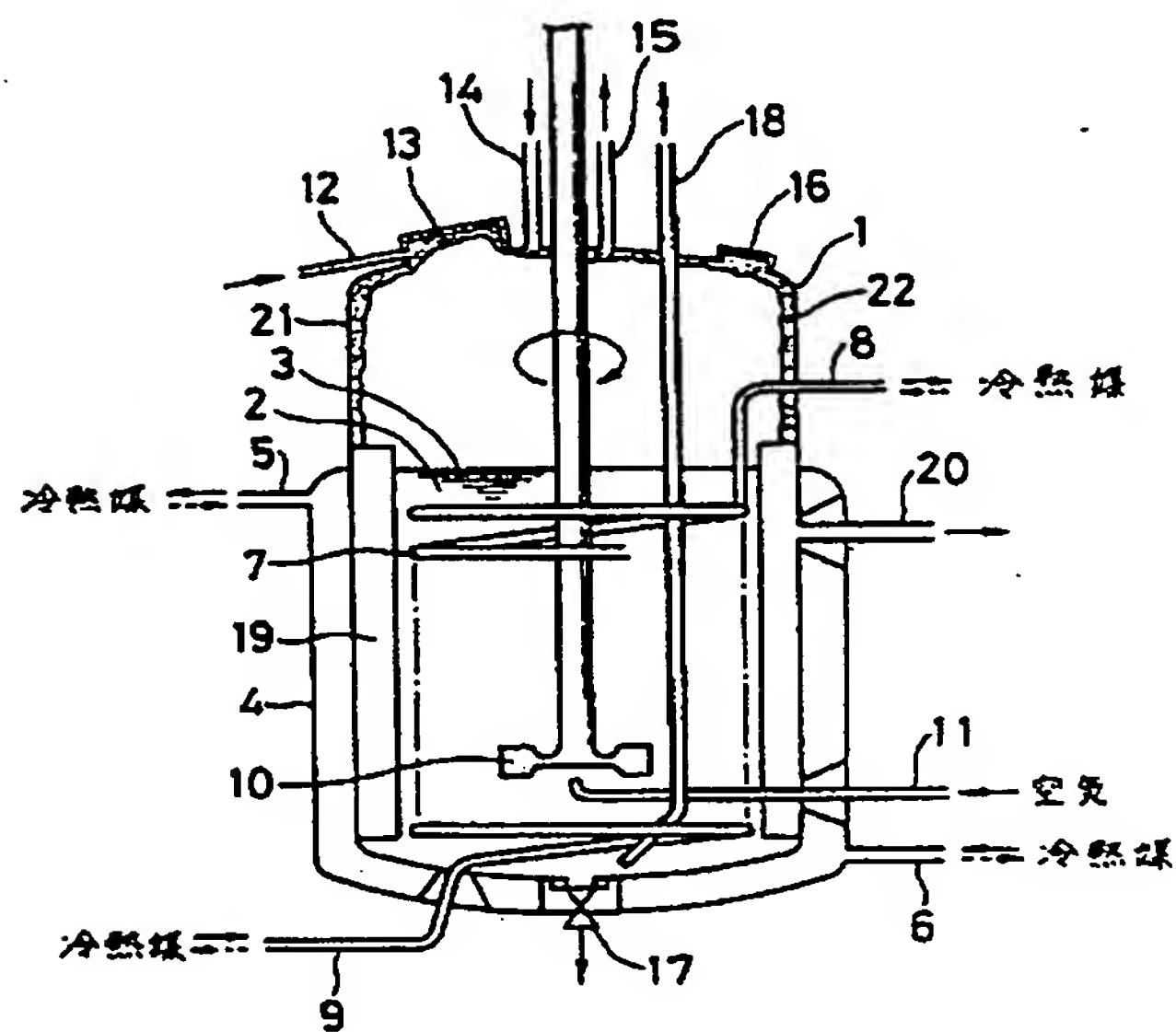
- 1: 培養槽
- 2: 培養液
- 4: ジャケット
- 21: 上部壁面
- 23: 冷却用ジャケット
- 26: 冷却用コイル
- 28: 保冷材

第3図



29: 冷媒噴出ヘッド

第4図



第1頁の続き

④発明者

深瀬

哲朗

神奈川県厚木市森の里若宮7番1号 栗田工業株式会社総合研究所内